

# Le jaunissement mortel du cocotier au Ghana

## Premiers résultats sur le comportement au champ du matériel végétal

### *Coconut Lethal Yellowing in Ghana* *Initial results on planting material performance* *in the field*

A. SANGARE<sup>(1)</sup>, G. de TAFFIN<sup>(2)</sup>, H. de FRANQUEVILLE<sup>(3)</sup>, E.D. ARKHUST<sup>(4)</sup> et M. POMIER<sup>(5)</sup>

**Résumé** — La maladie à mycoplasme du cocotier du type jaunissement mortel s'est manifestée dans de nombreux pays d'Afrique occidentale, centrale et orientale. Description succincte des symptômes. Mise en place au Ghana de champs de comportement comprenant 5 variétés de Nains, 6 de Grands et 16 hybrides. Les tous premiers résultats laissent apparaître une bonne tolérance de diverses variétés de Nains et Grands. Le Grand Ouest Africain s'avère par contre être très sensible de même que ses hybrides avec un Nain ou un Grand.

**Mots clés.** — Cocotier, Afrique, Ghana, maladie jaunissement mortel, comportement variétal

**Abstract** — The Lethal Yellowing type mycoplasma-like disease of coconut has occurred in numerous countries in West, central and East Africa. Brief description of symptoms. Setting up of performance trials in Ghana, comprising 5 Dwarf varieties, 6 Tall varieties and 16 hybrids. The very first results reveal good tolerance in various Dwarf and Tall varieties, but the West African Tall has proved to be highly susceptible, as have its hybrids with a Dwarf or a Tall.

**Key words** — Coconut palm, Africa, Ghana, Lethal Yellowing disease, varietal performance

## INTRODUCTION

Des maladies de type jaunissement mortel sont connues dans la zone caraïbe, sur le continent américain (Been, 1981) et en Afrique. Elles constituent pour les cocoteraies de l'Afrique intertropicale une très grave menace qui s'est concrétisée dans certains pays d'Afrique de l'Est, centrale ou occidentale par la perte de plusieurs dizaines de milliers d'hectares de cocotiers.

Considéré comme provoqué par des mycoplasmes (Dabek *et al.*, 1976, Dollet *et al.*, 1977), eux-mêmes transmis par un insecte vecteur, le jaunissement mortel est connu sous diverses appellations : maladie de Kribi au Cameroun, awka disease au Nigéria (Ekpo et Ojono, 1990), maladie de Kaïncopé au Togo (Bachy et Hoestra, 1958) et Lethal Yellowing Disease en Tanzanie et au Mozambique (Schuiling et Mpunani, 1990).

La maladie est apparue vers 1932 au Ghana dans la région de Cape St Paul (Volta Region) d'où le nom de Cape St Paul wilt disease qui lui a alors été attribué. Elle a ensuite atteint la Western Region en 1964 dans la zone de Cape Three Points, se développant depuis cette époque dans cette région qui regroupe près de 90% de la cocoteraie ghanéenne.

## INTRODUCTION

Lethal Yellowing type diseases are found in the Caribbean zone, on the American continent (Been, 1981) and in Africa. They are a very serious threat to coconut plantations in intertropical Africa, leading to the death of several tens of thousands of hectares of coconuts in East, central or West Africa.

Lethal Yellowing, which is considered to be caused by mycoplasmas (Dabek *et al.*, 1976, Dollet *et al.*, 1977), themselves transmitted by a vector insect, is known under various names: Kribi disease in Cameroon, Awka disease in Nigeria (Ekpo and Ojono, 1990), Kaïncopé disease in Togo (Bachy and Hoestra, 1958) and Lethal Yellowing disease in Tanzania and Mozambique (Schuiling and Mpunani, 1990).

The disease first appeared in 1932 in the Cape St. Paul region (Volta Region) of Ghana, hence the name Cape St Paul wilt disease given to it at the time. It then reached Western Region in 1964 in the Cape Three Points zone, and has spread since then throughout this region which contains almost 90 % of Ghana's coconut groves.

(1) IDEFOR-DPO - Station M. Delorme - 07 - BP 13 - Abidjan 07 - (Côte-d'Ivoire)

(2) CIRAD-CP - Po Box 16213, Suva - (Fidji)

(3) CIRAD-CP - C/o IDEFOR plantation expérimentale R. Michaux - BP 8 - Dabou (Côte-d'Ivoire)

(4) Coconut Disease Project - Ministère de l'Agriculture - Po Box 245 - Sekondi (Ghana)

(5) Service de l'économie rurale - BP 100 Papeete - Tahiti - (Polynésie française)

(1) IDEFOR-DPO - M. Delorme station - 07 - BP 13 - Abidjan 07 - (Ivory Coast)

(2) CIRAD-CP - Po Box 16213, Suva - (Fiji Islands)

(3) CIRAD-CP - C/o IDEFOR experimental station R. Michaux - BP 8 - Dabou (Ivory Coast)

(4) Coconut Disease Project - Ministry of Agriculture - Po Box 245 - Sekondi (Ghana)

(5) Rural economics service - BP 100 Papeete - Tahiti - (French Polynesia)

Afin de déterminer si le développement et l'extension du jaunissement mortel pouvaient être enrayés par la sélection de matériel végétal résistant, un réseau de champs de comportement a été mis en place à partir de 1981 dans diverses localités de la Western Region choisies pour leur situation par rapport au front de progression de la maladie (doc. IRHO, 1976; Sangaré et Pomier, 1983; de Taffin et Le Saint, 1987, 1988; Sangaré et de Franqueville, 1990, 1992). Cette note tente brièvement de dresser un premier bilan des résultats obtenus.

## SYMPTOMATOLOGIE

L'identification de la maladie passe par une juste appréciation de sa symptomatologie dont nous rappelons ici les principales caractéristiques. Le premier symptôme se manifeste par une chute des noix, quel que soit leur âge. Cette chute est suivie du jaunissement et du dessèchement des feuilles basses d'abord, puis gagne progressivement toute la couronne. Dans le même temps, on constate un dessèchement des extrémités des rachillots des inflorescences, qu'elles soient ouvertes ou toujours enfermées dans les spathes. La maladie évolue vers une pourriture tardive du cœur du cocotier, le dessèchement total des feuilles et la cassure du stipe en dessous de la couronne. La mort survient trois à sept mois après l'apparition des premiers symptômes.

## DISPERSION DU JAUNISSEMENT MORTEL DANS LA WESTERN REGION

Le jaunissement mortel s'étend actuellement de Takoradi à Axim, avec toutefois des foyers isolés en Central Region à Ayensudu et à proximité d'Elmina. La carte représentée sur la figure 1 résume la dispersion de la maladie. Les différents champs de comportement figurent sur cette carte.

## MISE EN PLACE DES CHAMPS DE COMPORTEMENT

Le tableau I récapitule la liste des champs de comportement dont la mise en place s'est échelonnée de 1981 à 1983.

## RESULTATS ACTUELS

En janvier 1992, trois des sept champs de comportement étaient touchés par la maladie : Dixcove, Akwida et Cape Three Points.

TABLEAU I. — Champs de comportement — (Performance trials)

Localité (Site)	Année (Year)	Acres (Acres)	Matériel végétal (nombre de variétés) (Planting material - number of varieties)			Situation <sup>(1)</sup>
			Nains (Dwarfs)	Grands (Talls)	Hybrides (Hybrids)	
Cape Three Points	1981	5,2	5	1	7	Zone malade (Diseased zone)
Akwida	1981	5,2	5	1	7	Zone malade (Diseased zone)
Agona Junction	1981	5,2	5	1	7	En amont (Unaffected zone)
Prince's Town	1982	5,2	5	6	15	Zone malade (Diseased zone)
Dixcove	1982	5,2	5	6	15	Zone malade (Diseased zone)
Axim	1983	4,1	5	6	16	En amont (Unaffected zone)
Dadwin	1983	4,1	5	6	16	En amont (Unaffected zone)

(1) Selon que le site ait été atteint ou non par la maladie au moment de la mise en place — (Depending on whether the site was already affected by the disease when the trial was set up)

*In order to determine whether the development and spread of Lethal Yellowing could be checked by breeding resistant planting material, a network of performance trials was set up from 1981 onwards at various sites in Western Region selected for their position in respect of the advancing disease front (IRHO Doc., 1976; Sangaré and Pomier, 1983; de Taffin and Le Saint, 1987, 1988; Sangaré and de Franqueville, 1990, 1992). This article sets out to provide a brief overview of the first results obtained.*

## SYMPTOMATOLOGY

*Disease identification requires an accurate assessment of its symptomatology, the main characteristics of which are given below. The first symptom is nut-fall, whatever their age, followed by yellowing and drying out of the lower leaves, which gradually affects the entire crown. At the same time, the tips of inflorescence rachillae are seen to dry out, whether the inflorescences are open or still encased in their sheathes. The disease develops towards retarded coconut bud rot, total drying out of the leaves and stem breakage just below the crown. Death follows three to seven months after the first symptoms appear.*

## LETHAL YELLOWING DISTRIBUTION IN WESTERN REGION

*Lethal Yellowing currently extends from Takoradi to Axim, but with isolated foci in Central Region at Ayensudu and near Elmina. The map in figure 1 illustrates disease distribution. The different performance trials are shown on the map*

## PERFORMANCE TRIALS

*Table I gives a list of the performance trials set up from 1981 to 1983.*

## RESULTS TO DATE

*In January 1992, three of the seven performance trials were affected by the disease: Dixcove, Akwida and Cape Three Points.*

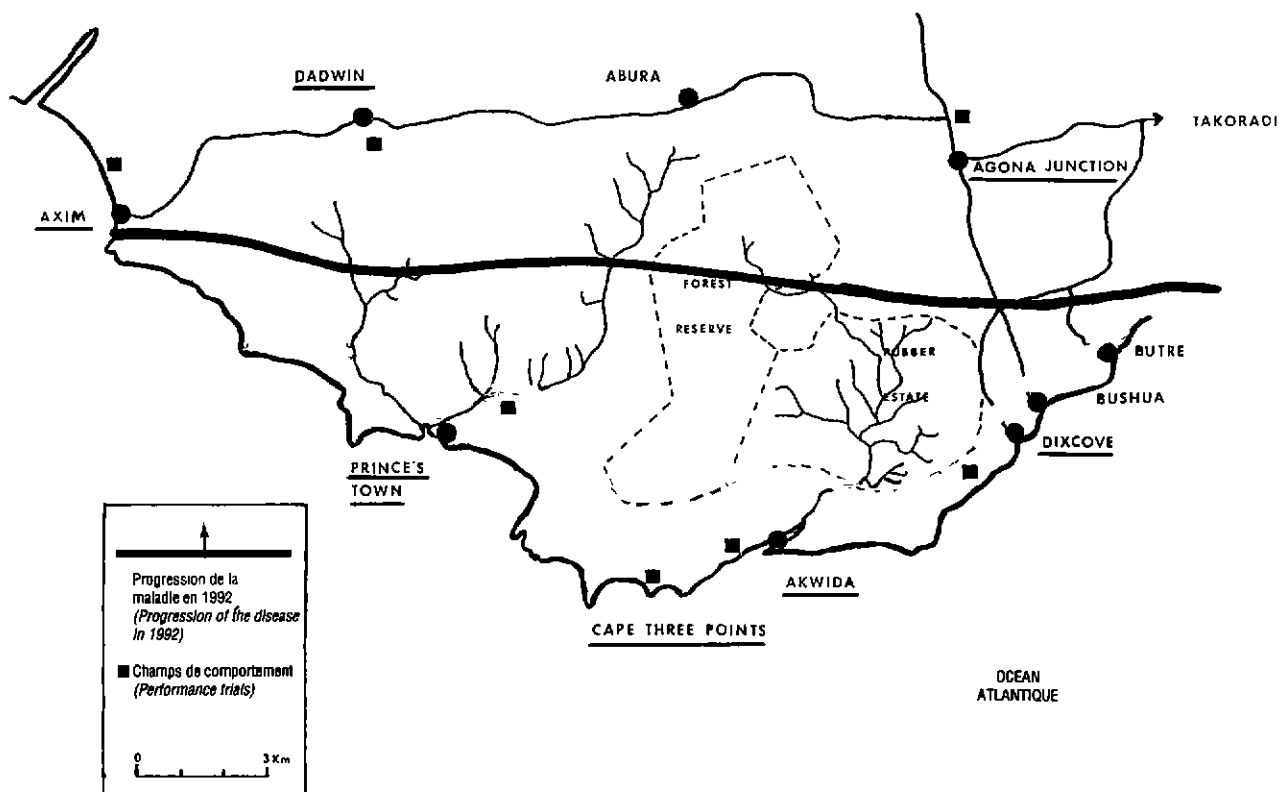


FIG. 1. — Situation des champs de comportement — (Situation of performance trials)

#### □ Dixcove

L'essai de comportement de Dixcove a été mis en place en 1982, alors que le front de progression de la maladie atteignait ce site. Le Cape St Paul wilt disease s'est développé autour du point d'essai où les premiers symptômes sont apparus à la fin de 1988. En 1989, le champ de Dixcove comptait cinq arbres atteints sur un total de 172 plantés, répartis en quatre blocs. En 1990, 17 cocotiers malades étaient recensés (9,9%). En janvier 1992, la maladie avait atteint 29,7% des arbres (51 cas).

Le tableau II établit la répartition de ces 51 cas en fonction du matériel végétal et des quatre blocs expérimentaux. Il faut signaler que les effectifs mentionnés ne tiennent pas compte des remplacements effectués en 1988, à la suite d'une forte mortalité provoquée par une importante recrudescence des populations d'*Oryctes* due à la présence dans la zone environnante de nombreux stipes en décomposition.

Malgré le faible effectif de la plupart des variétés, quelques informations peuvent être dégagées de ces résultats :

- les Nains Jaunes de Malaisie (NJM) et les Nains Verts du Sri Lanka (NVS) n'ont encore subi aucune perte, de même que les hybrides issus des croisements Nain Rouge de Malaisie × Grand de Polynésie (NRM × GPY), Nain Jaune de Malaisie × Grand de Malaisie (NJM × GML), Nain Jaune de Malaisie × Grand du Vanuatu (NJM × GVT). De même, l'écotype Grand du Vanuatu (GVT) semble avoir un bon comportement envers la maladie du jaunissement mortel pour le moment. Les variétés Grand Renell (GRL) et Grand Polynésie (GPY) pourraient être plus sensibles.

#### □ Dixcove

The Dixcove performance trial was set up in 1982, the advancing disease front having already reached this site. Cape St. Paul wilt disease developed around this test point, where the first symptoms appeared at the end of 1988. In 1989, there were five trees affected by the disease in the Dixcove trial, out of 172 planted, spread over 4 blocks. In 1990, 17 diseased coconuts were recorded (9.9%). By January 1992, the disease had affected 29.7% of the trees (51 cases).

Table II shows how these 51 cases were distributed, according to planting material and the four experimental blocks. It needs to be said that the numbers mentioned do not take into account replacements carried out in 1988, following a high death rate caused by a boom in *Oryctes* populations due to the presence of numerous rotting stems in the surrounding area.

Despite the low numbers for most of the varieties, these results still provide a certain amount of information:

- the Malayan Yellow Dwarfs (MYD) and the Sri Lankan Green Dwarfs (SGD) have still not suffered any losses. The same applies to hybrids obtained from the following crosses: Malayan Red Dwarf × Polynesia Tall (MRD × PYT), Malayan Yellow Dwarf × Malayan Tall (MYD × MLT), Malayan Yellow Dwarf × Vanuatu Tall (MYD × VTT). Likewise, the Vanuatu Tall ecotype (VTT) seems to perform well for the moment. The Rennell (RLT) and Polynesia (PYT) Talls could be more susceptible.

TABLEAU II. — Dixcove, janvier 1992 - Incidence du jaunissement mortel — (Dixcove, January 1992 - Lethal Yellowing incidence)

Matériel végétal (Planting material)	I	II	III	IV	Total	Eff. <sup>(1)</sup> (Original number)
GOA (WAT)	—	1/2	3/3	—	4	5
NJM (MYD)	0/3	—	0/2	—	0	5
NRM (MRD)	0/2	1/2	—	1/3	2	7
NRC (CRD)	0/1	1/2	0/1	—	1	4
NVE (EGD)	1/3	0/2	0/2	—	1	7
NVS (SGD)	0/2	0/2	0/2	—	0	6
NJM × GOA (MYD × WAT)	1/2	1/1	3/3	1/2	6	8
NRM × GOA (MRD × WAT)	2/2	0/1	—	0/2	2	5
NRC × GOA (CRD × WAT)	1/3	2/2	—	0/2	3	7
NVE × GOA (EGD × WAT)	1/3	0/1	—	1/2	2	6
NRM × GPY (MRD × PYT)	0/3	0/1	0/2	—	0	6
NRC × GML (CRD × MLT)	1/1	1/3	0/1	1/2	3	7
GRL × GOA (RLT × WAT)	2/3	2/3	0/3	—	4	9
NJM × GRL (MYD × RLT)	1/3	2/5	—	—	2	5
NJM × GPY (MYD × PYT)	0/2	2/3	—	—	2	5
NJM × GML (MYD × MLT)	0/3	0/3	0/3	0/2	0	11
NJM × GVT (MYD × VTT)	0/2	0/2	—	—	0	4
NRC × GRL (CRD × RLT)	0/2	0/2	1/2	—	1	6
NRC × GPY (CRD × PYT)	2/3	2/3	0/3	—	4	9
NRC × GVT (CRD × VTT)	0/3	2/3	0/3	—	2	9
NVE × GVT (EGD × VTT)	0/3	2/3	0/3	—	2	9
GVT × GVT (VTT × VTT)	0/2	0/3	0/3	—	0	8
GML × GML (MLT × MLT)	1/2	0/2	2/2	—	3	6
GRL × GRL (RLT × RLT)	—	2/3	—	—	2	3
GPY × GPY (PYT × PYT)	0/1	1/3	—	1/3	2	7
GVT × GML (VTT × MLT)	1/3	1/2	1/1	0/2	3	8
Total	14/57	22/56	10/39	5/20	51	172
Pourcentage (Percentage)	24,6%	39,3%	25,6%	25,0%		29,7%

(1) Effectif : cocotiers antérieurs aux remplacements de 1988 — (Original number : number of coconuts prior to 1988 replacements)

— en revanche, le Grand Ouest Africain (GOA) est source d'une forte sensibilité à la maladie. Son hybride avec le Nain Jaune de Malaisie (NJM) est également sensible. Au total, 52,5% du matériel qui en dérive sont atteints de jaunissement mortel.

#### □ Akwida

L'essai a été mis en place en 1981, au sein d'un ancien foyer alors inactif. Il compare cinq écotypes de Nains, sept hybrides et le témoin Grand Ouest Africain, selon un dispositif de Fisher à quatre répétitions et six cocotiers par parcelle élémentaire.

Trois cas sont apparus entre 1988 et 1990 : un Grand Rennell × Grand Ouest Africain, un Nain Rouge Cameroun × Grand de Malaisie et un Nain Rouge de Malaisie × Grand de Polynésie.

Aucun cas n'a été enregistré depuis 1990, le développement de la maladie s'étant stabilisé depuis cette époque.

#### □ Cape Three Points

Cet essai a été mis en place en 1981 à proximité d'Akwida alors que le jaunissement mortel avait déjà décimé les alentours. Les premiers cas ont été observés en 1991. Le pourcentage d'arbres atteints en janvier 1992 est de 6,9%. Comme à Dixcove, on remarque la sensibilité élevée du Grand Ouest Africain et des hybrides qui en dérivent. Les Nains sont pour le moment indemnes. Le tableau III détaille les résultats obtenus.

— on the other hand, the West African Tall (WAT) is a source of high susceptibility to the disease. Its hybrid with the Malayan Yellow Dwarf (MYD) is also susceptible. In all, 52.5 % of the material derived from it is affected by Lethal Yellowing.

#### □ Akwida

This trial was set up in 1981 in a former focus inactive at the time. It compares five Dwarf ecotypes, seven hybrids and the West African Tall control, in a Fisher Block design with four replicates of six coconuts per elementary plot.

Three cases occurred between 1988 and 1990 : a Rennell Tall × West African Tall, a Cameroon Red Dwarf × Malayan Tall and a Malayan Red Dwarf × Polynesia Tall.

No cases have been recorded since 1990, when the disease stabilized.

#### □ Cape Three Points

This trial was set up in 1981 near Akwida, when Lethal Yellowing had already devastated the surrounding area. The first cases were seen in 1991. By January 1992, 6.9 % of the trees had been affected. As at Dixcove, the high susceptibility of the West African Tall, and of the hybrids derived from it, was observed. The Dwarfs are disease-free so far. Table III shows the results obtained.

TABLEAU III. — **Cape Three Points, incidence du jaunissement mortel sur le champ de comportement** — (*Cape Three Points-Lethal Yellowing incidence in the performance trial*)

Matériel végétal (Planting material)	I	II	III	IV	Total	Eff. (Original number)
GOA (WAT)	0/5	3/6	1/5	0/4	4	20
NJM (MYD)	0/3	—	0/2	0/1	0	6
NRM (MRD)	0/5	0/4	0/2	0/3	0	14
NRC (CRD)	0/4	—	0/1	—	0	5
NVE (EGD)	0/3	0/2	—	0/4	0	9
NVS (SGD)	0/6	0/5	0/3	0/4	0	18
NJM × GOA (MYD × WAT)	0/6	0/6	3/5	0/5	3	22
NRM × GOA (MRD × WAT)	0/4	2/6	0/5	0/5	2	20
NRC × GOA (CRD × WAT)	0/6	—	1/6	0/6	1	18
NVE × GOA (EGD × WAT)	0/5	—	—	0/4	0	9
NVS × GOA (SGD × WAT)	—	2/6	0/10	—	2	16
NRM × GPY (MRD × PYT)	0/6	1/4	0/3	0/6	1	19
NRC × GML (CRD × MLT)	0/5	0/2	0/2	0/6	0	15
GRL × GOA (RLT × WAT)	0/6	2/6	0/11	0/4	2	27
Total	0/64	10/47	5/55	0/52	15	218
Pourcentage (Percentage)	0,0%	21,3%	9,0%	0,0%		6,9%

## CONCLUSION

Cette note n'a pas pour ambition de dresser d'ores et déjà une liste de matériel végétal tolérant au jaunissement mortel, tant les résultats apparaissent encore comme précaires. Elle montre cependant que des tendances intéressantes se font jour, bien que seulement trois des sept champs de comportement soient atteints de jaunissement mortel. Le dispositif mis en place à partir de 1981 se révèle toutefois prometteur et il est vraisemblable que le développement de la maladie au sein des autres champs du réseau apportera des précisions supplémentaires sur le comportement du matériel végétal. Dans l'état actuel des observations, les variétés ou hybrides qui se comportent les mieux à l'égard de la maladie sont : le Nain Jaune de Malaisie, le Nain Vert du Sri Lanka et les hybrides NRM × GPY, NJM × GML et NJM × GVT, ainsi que le Grand du Vanuatu.

Un tel réseau de champs de comportement permet ainsi de recueillir des informations essentielles pour la mise en place ultérieure de la sélection de matériel végétal en conditions contrôlées, avec par exemple l'introduction en cages "insect-proof" du vecteur de la maladie. Dans une première étape, il conviendra de mettre en évidence l'insecte vecteur.

**Remerciements.** — Les auteurs adressent leurs remerciements au Service Culturel et de Coopération Technique de l'Ambassade de France au Ghana dont le soutien matériel et financier a permis la mise en place et le suivi du réseau de champs de comportement.

## CONCLUSION

*This article does not claim to already provide a list of planting material with Lethal Yellowing tolerance, given that the results still seem to be somewhat uncertain. However, it does reveal some interesting trends, although only three of the seven performance trials are affected by Lethal Yellowing. Nevertheless, the planting design set up in 1981 seems promising and it is probable that disease development in the other network trials will provide more detailed information on the performance of the planting material. As observations stand at the moment, the varieties or hybrids that perform best as regards the disease are: Malayan Yellow Dwarf, Sri Lankan Green Dwarf, and the hybrids - MRD × PYT, MYD × MLT and MYD × VTT, along with the Vanuatu Tall*

*Such a performance trial network can thus provide essential information for proceeding with the subsequent breeding of material under controlled conditions, with introduction of the vector in insect-proof cages. The first stage should be to reveal the vector insect*

**Acknowledgements.** — The authors would like to thank the Cultural and Technical Cooperation Service at the French Embassy in Ghana for its material and financial support, which enabled the performance trial network to be set up.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] BACHY A., HOESTRA H. (1958). —Contribution à l'étude de la maladie de Kancopé du cocotier au Togo. *Oléagineux*, **13**, (10), 721-730
- [2] BEEN B O., (1981). —Observations on field resistance to lethal yellowing in Jamaica. *Oléagineux*, **36**, (1), 9-11.
- [3] DABEK A.J., JOHNSON C.G., HARRIES H.C., (1976). —Mycoplasma-like organisms associated with Kancopé and Cape St Paul wilt disease of coconut palms in West Africa. *PANS*, **22**, 357-358
- [4] Doc. IRHO station Marc Delorme, (1976). —Avant-projet pour la lutte contre la maladie de Cape St Paul du cocotier au Ghana. Programme commun de réalisation de champs de comportement au Ghana.
- [5] DOLLET M., GIANOTTI J., RENARD J.L., GHOSH S.K., (1977). —Etude d'un jaunissement léthal des cocotiers au Cameroun : la maladie de Kribi. Observations d'organisme de type mycoplasmes. *Oléagineux*, **32**, (7), 317-322
- [6] EKPO E.N., OJONO E.E., (1990). —The spread of lethal coconut diseases in Western Africa : indice of Awka disease (or bronze leaf wilt) in the islam area of Bendel state of Nigeria. *Principes*, **34**, 143-146
- [7] SANGARE A., de FRANQUEVILLE H., (1990). —Ghana Western Region. Rapport de mission du 4 au 10 mars 1990. IRHO, Paris, octobre 1990. 22 p. + annexes (fig., tab., illust.)
- [8] SANGARE A., de FRANQUEVILLE H., (1992). —Projet de recherches sur la maladie du jaunissement mortel de la Western Region du Ghana. Rapport de mission du 19 au 24 janvier 1992. IDEFOR/DPO, Côte-d'Ivoire, mars 1992. 17 p. + annexes (illust., tab.)
- [9] SANGARE A., POMIER M., (1983). —Opération cocotier au Ghana en liaison avec la maladie de Cape St Paul. Rapport de la mission du 9 au 13 octobre 1982. IRHO, Paris, janvier 1984. 11 p., illust., 1 carte.
- [10] SCHUILING M., MPUNANI A., (1990). —Lethal diseases of coconut palm in Tanzania : review of research to date and preliminary results of resistance trials. In La problematica de la amarillamiento letal del cocotero en Mexico. Edited by M.L. Robert D.V. Zizimbo. Centro de investigación científica de Yucatan, Mexico : 171-183
- [11] de TAFFIN G., LE SAINT, (1987). —Project on the Western Region coconut disease (Ghana). —Report on the mission undertaken from 25<sup>th</sup> to 31<sup>st</sup> January 1987. IRHO, France, Côte-d'Ivoire, Ghana, May 1987. 21 p. + annexes illust.
- [12] de TAFFIN G., LE SAINT, (1988). —Projet de recherches sur la maladie du cocotier de la Western Region au Ghana. Rapport de mission du 7 au 12 février 1988. IRHO, Paris, mars 1988. 19 p. + annexes (cartes, illust., tab.)

## RESUMEN

**Amarillamiento letal del cocotero en Ghana – Primeros resultados sobre el comportamiento del material vegetal en el campo**

A. SANGARE, G. de TAFFIN, H. de FRANQUEVILLE, E.D. ARKHUST y M. POMIER, *Oléagineux*, 1992, **47**, N°12, p. 699-704

La enfermedad de micoplasma del cocotero de tipo amarillamiento letal se manifestó en muchos países de África Occidental, Central y Oriental. Los síntomas se describen de modo sucinto. En Ghana se han establecido campos de comportamiento que incluyen 5 variedades de Enanos, 6 de Grandes y 16 híbridos. Los primeros resultados muestran una buena tolerancia de diversas variedades de Enanos y Grandes. En cambio el Grande Oeste Africano resulta muy sensible, así como sus híbridos con un Enano o un Grande.

**Palabras claves.** — Cocotero, África, Ghana, Enfermedad amarillamiento letal, comportamiento de las variedades.